

## PENAMBAHAN EKSTRAK KUNYIT TERHADAP KARAKTERISTIK PRESTO IKAN NILA YANG DISIMPAN PADA SUHU KAMAR

Hendra Nopandi, Rusky Intan Pratama, Asep Agus Handaka Suryana, dan Iis Rostini  
Universitas Padjadjaran

### Abstrak

Riset ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas kunyit serta konsentrasi terbaiknya dalam mengawetkan pindang presto ikan nila berdasarkan karakteristik uji mikrobiologis dan uji kimiawi meliputi kadar air dan pH, dengan demikian dapat diketahui lama masa simpan pindang presto ikan nila yang ditambahkan ekstrak kunyit tersebut. Riset ini dilaksanakan di Laboratorium Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjadjaran pada bulan Juli 2019. Metode riset yang digunakan adalah eksperimental, dengan empat perlakuan penambahan larutan ekstrak kunyit sebesar 0%, 3%, 4% dan 5%. Parameter uji yang diamati dalam riset yaitu uji mikrobiologis dengan metode TPC (*Total Plate Count*) secara duplo dan uji kimiawi meliputi analisis kadar air dan pH. Hasil riset menunjukkan bahwa perlakuan penambahan ekstrak kunyit dengan konsentrasi sebesar 4% mampu memberikan masa simpan pindang presto ikan nila sampai lima hari dibandingkan dengan pindang presto ikan nila yang tidak diberi perlakuan ekstrak kunyit atau kontrol (0%) yang hanya mampu bertahan selama dua hari, hal tersebut dibuktikan dengan jumlah total bakteri pada perlakuan 4% mencapai  $5,57 \times 10^4$  CFU/gram pada hari ke-5, nilai kadar air mencapai 73% pada hari ke-5 dan nilai pH mencapai 6,5 pada hari ke-5.

**Kata Kunci:** Ikan Nila, Jumlah bakteri, Kadar air, Kunyit, Masa simpan, Ph, Pindang presto.

### Abstract

The purpose of this research was to determine the effectiveness of turmeric and its best concentration in maintaining the presto tilapia based on microbiological test characteristics and chemical tests including water content and pH, so that it can be seen that the durability of tilapia presto added to turmeric extract. This research was conducted at the Fisheries Product Processing Laboratory of the Faculty of Fisheries and Marine Sciences, Padjadjaran University in January 2018. The research method used was the experimental, with five treatments adding 0%, 3%, 4% and 5% turmeric extract solutions. The test parameters observed in this study were microbiological tests using the TPC (*Total Plate Count*) method in duplicate and chemical tests including checking pH and water content. The results showed that treatments of adding turmeric extract with concentrations of 4% able to extend the durability of presto lalawak fish until five days compared to the of tilapia presto untreated with turmeric extract or control (0%) which can only last two days, as evidenced by the value of total of bacteria  $5,57 \times 10^4$  CFU/gram on the 5th day, the water content reached 73% on the 5th day and the pH value reached 6,5 on the 5th day .

**Keywords:** *Durability, Lalawak Fish, Pindang Presto, Turmeric, Durability, Total of bacteria, Water content, pH.*

## **PENDAHULUAN**

Ikan nila merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang memperkaya bagian dari keanekaragaman hayati yang dimanfaatkan sebagai ikan konsumsi. Kandungan protein ikan nila sebesar 43,76, lemak 7,01%, kadar abu 6,80% dan air 4,28% per 100 gram berat ikan (Mukayat 1995). Ikan nila disukai oleh masyarakat karena memiliki daging yang kenyal dan sedikit lemak, disamping itu harga ikan nila dapat terjangkau oleh masyarakat. Kebanyakan masyarakat mengolah daging ikan nila cukup dengan di goreng atau dibakar dan ada juga tehnik pengolahan dengan cara di presto yang akan melunakan duri yang terdapat pada ikan nila.

Presto ikan adalah bentuk pengolahan dengan garam dan bumbu serta melalui proses pemanasan dan suhu bertekanan tinggi. Produk presto ikan dikenal juga sebagai ikan duri lunak karena semua bagian termasuk tulangnya dapat di makan. Menurut Wahyuningsih (2002) pindang presto hanya memiliki masa simpan selama 1 – 2 hari pada penyimpanan suhu ruang. Hal ini disebabkan karena mikroba seperti *Escherihia coli*, *Salmonella*, *Vibrio cholera* dan *Staphylococcus aureus* yang cepat tumbuh pada ikan pindang presto. Untuk memperpanjang masa simpan presto ikan nila maka harus ditambahkan bahan pengawet pada presto ikan nila, bahan pengawet yang digunakan pada penelitian ini berupa bahan pengawet alami yaitu kunyit.

Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) merupakan rempah-rempah yang sudah sejak lama dimanfaatkan sebagai bahan baku obat dan digunakan dalam proses pengolahan makanan. Rimpang kunyit bersifat antimikroba yang bermanfaat dalam pengolahan makanan sehingga dapat membantu memperlambat proses kerusakan makanan yang disebabkan oleh mikroba seperti *Escherihia coli*, *Salmonella*, *Vibrio cholera* dan lain-lain (Raharjo dan Rostiana 2005). Menurut Moelyanto (1982) kunyit dapat menghambat aktivitas mikroba dan proses oksidasi lemak. Selain menghambat terjadinya pembusukan dengan cepat, kunyit juga digunakan dalam pemindangan karena kunyit bersifat antifungi.

Tujuan dari riset ini adalah untuk menentukan jumlah penambahan ekstrak kunyit yang berpengaruh pada karakteristik presto ikan nila yang disimpan pada suhu kamar.

## **METODE**

### **Waktu dan Tempat Riset**

Riset telah dilaksanakan pada bulan Juni sampai Juli 2019 bertempat di Laboratorium Pengolahan Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan

dan Ilmu Kelautan Universitas Padjadjaran. Adapun untuk pengujian mikrobiologis dan pengujian kimiawi bertempat di Laboratorium Pengolahan Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjadjaran.

### **Alat dan Bahan Riset**

Peralatan untuk membuat pindang presto ikan nila yaitu talenan, pisau, timbangan, panci presto, parutan, kain tipis, cawan, desikator, oven, pH meter, cawan porselen, volume pipet, tabung reaksi, *autoclave*, inkubator, Bunsen, *colony counter*. Bahan untuk membuat pindang presto ikan nila adalah ikan nila, kunyit, garam, aquades, *nutrient agar*, buffer fosfat.

### **Metode Riset**

Metode riset yang digunakan adalah metode eksperimental. Perlakuan yang diberikan adalah perendaman selama 2 jam (Hawa 2001) pindang ikan nila dalam konsentrasi larutan ekstrak kunyit yang berbeda, yaitu :

- Perlakuan A = Konsentrasi ekstrak kunyit 0% (kontrol)
- Perlakuan B = Konsentrasi ekstrak kunyit 3%
- Perlakuan C = Konsentrasi ekstrak kunyit 4%
- Perlakuan D = Konsentrasi ekstrak kunyit 5%

Persentase konsentrasi pada setiap perlakuan berdasarkan pengenceran dari larutan ekstrak awal dengan aquades. Pengamatan dilakukan terhadap kadar air dan pH pada pindang presto ikan nila pada penyimpanan hari ke-1 sampai hari ke-7 (jika kadar air sudah banyak pada presto dan pH sudah tinggi atau basa). Sedangkan, uji mikrobiologi akan dilaksanakan pada hari ke-2 hingga batas maksimum jumlah total bakteri sesuai SNI No: 4106.1-2009 yaitu sampai mencapai  $5,0 \times 10^5$  koloni/gram.

### **Analisis Data**

Data hasil pengamatan uji kimia yaitu kadar air dan pH serta data hasil pengamatan uji mikrobiologis pada pindang presto ikan nila yang ditambahkan larutan ekstrak kunyit dengan konsentrasi 0%, 3%, 4%, dan 5% dianalisis secara deskriptif dan dibandingkan dengan standar mutu pindang ikan presto. Metode analisis deskriptif merupakan suatu metode yang digunakan untuk menggambarkan atau menganalisis suatu hal penelitian tetapi tidak digunakan untuk membuat kesimpulan yang lebih luas (Sugiyono 2015). Berdasarkan BSN (2009) pada SNI No: 4106.1-2009 mengenai batas kandungan total bakteri pembusuk pada pindang presto yang layak dikonsumsi adalah  $5 \times 10^5$  koloni per gram

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Uji Mikrobiologis

Pada pemindangan terjadi proses pemanasan dan penggaraman yang dapat menghambat laju pembusukan dengan membunuh sebagian bakteri pembusuk pada ikan sehingga jumlah bakteri akan menurun. Hasil perhitungan jumlah total bakteri pada pindang presto ikan nila selama penyimpanan pada suhu kamar disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1. Total Bakteri Pindang Presto Ikan Nila Selama Penyimpanan pada Suhu Kamar**

Hari ke	Konsentrasi			
	0%	3%	4%	5%
1	$3,68 \times 10^1$	$3,15 \times 10^1$	$3,20 \times 10^1$	$3,00 \times 10^1$
2	$5,68 \times 10^3$			
3	<b><math>6,62 \times 10^5</math></b>	$4,55 \times 10^2$	$4,47 \times 10^2$	$4,45 \times 10^3$
4		$5,65 \times 10^4$	$5,55 \times 10^3$	$5,58 \times 10^4$
5		<b><math>5,79 \times 10^5</math></b>	$5,57 \times 10^4$	<b><math>5,59 \times 10^5</math></b>
6		$7,78 \times 10^5$	<b><math>7,73 \times 10^5</math></b>	$7,61 \times 10^6$

Keterangan : Angka yang ditebalkan : Batas Penerimaan menurut SNI No: 4106:2009

Berdasarkan data yang disajikan pada Tabel 3. terlihat bahwa terdapat bakteri pada awal penyimpanan yang disebabkan oleh bakteri tahan panas yang tersisa setelah proses perebusan, hal ini sesuai dengan pernyataan Kaamilina (2005) tentang pengaruh imbalanced kunyit dan asam jawa terhadap karakteristik organoleptik, kimia dan mikrobiologis pindang bandeng air garam pada suhu kamar yang menyatakan bahwa jumlah total bakteri pada hari pertama penyimpanan sudah mencapai kepadatan  $4,80 \times 10^3$  CFU/gram- $1,03 \times 10^4$  CFU/gram hal ini terjadi karena masih adanya bakteri yang hidup setelah proses perebusan. Menurut Nurhikmat dkk (2015), populasi mikroba ini berasal dari jenis mikroba termofil dan mesofil yang tahan panas dan berkembang biak semakin lamanya penyimpanan.

Selama penyimpanan, terjadi peningkatan jumlah total bakteri pada semua sampel pindang presto ikan nila baik yang diberi perlakuan pemberian ekstrak kunyit maupun yang tidak (kontrol). Peningkatan total bakteri yang paling besar yaitu pada perlakuan kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian garam saja pada setiap proses pemindangan belum cukup efektif terhadap penekanan pertumbuhan bakteri, sehingga pada hari ke-3 total bakteri pada perlakuan kontrol telah mencapai  $6,62 \times 10^5$  CFU/gram yang menandakan bakteri pembusuk sudah banyak dan telah melewati batas penolakan menurut SNI. Selain itu pada pindang presto ikan nila yang diberi konsentrasi kunyit pun terjadi

peningkatan jumlah total bakteri, hal tersebut disebabkan karena bakteri tetap mengalami pertumbuhan walaupun telah diberi zat anti bakteri berupa kunyit.

Berdasarkan kandungan bakteri, perlakuan dengan pemberian ekstrak kunyit sebesar 3 % dan perlakuan yang pemberian ekstrak kunyit sebesar 5% mempunyai batas penolakan pada hari ke-5 dengan jumlah bakteri  $5,79 \times 10^5$  CFU/gram dan  $5,59 \times 10^5$  CFU/gram. Pindang presto ikan nila dengan perlakuan 4% memberikan jumlah total bakteri yang paling rendah dan memiliki masa simpan yang cukup lama yaitu 6 hari dengan jumlah bakteri  $7,73 \times 10^5$  CFU/gram. Hal ini menunjukkan bahwa antibakteri yang dimiliki kunyit pada perlakuan 4% bekerja menghambat pertumbuhan bakteri secara optimal.

Berdasarkan pengamatan selama penyimpanan, pada perlakuan dengan konsentrasi ekstrak kunyit 5% justru memiliki jumlah total bakteri lebih banyak yaitu mencapai  $5,59 \times 10^5$  CFU/gram pada hari ke-5 dibandingkan dengan perlakuan yang diberi konsentrasi ekstrak kunyit 4% yang memiliki jumlah total bakteri lebih sedikit yaitu mencapai  $5,57 \times 10^4$  CFU/gram pada hari ke-5 sehingga membuat pindang presto ikan nila lebih awet. Perbedaan tersebut disebabkan oleh tingginya konsentrasi kunyit yang diberikan pada perlakuan 5%, dikarenakan adanya tambahan nutrisi dari kunyit seperti karbohidrat, protein, serta vitamin-vitamin yang merupakan media bagi pertumbuhan bakteri (Wahardika 2008).

Penghambatan pertumbuhan bakteri ini dikarenakan pemberian kunyit yang bersifat antibakteri. Sifat antibakteri kunyit berasal dari kurkumin dan minyak atsiri yang dikandungnya (Winarto 2003). Kurkumin merupakan suatu bis-fenol karena mempunyai dua cincin fenolik. Mekanisme kerja fenol sebagai antibakteri adalah dengan cara menembus dan merusak dinding sel kemudian mengendapkan protein sehingga menjadi racun dalam protoplasma sel bakteri. Fenol dapat menyebabkan cairan sel bakteri keluar (lisis), senyawa antibakteri masuk ke dalam sel bakteri, terjadi kebocoran metabolit esensial yang dibentuk oleh bakteri serta merusak permeabilitas membran sel dan sistem kerja enzim (Prindle dan Wright 1971 dalam Kaamiliina 2005).

### B. Uji Kimiawi

#### a. Kadar Air

Kadar air adalah banyaknya air yang terkandung dalam suatu bahan yang ditentukan dari pengurangan berat suatu bahan yang dipanaskan pada suhu pengujian dan merupakan

faktor yang memiliki pengaruh besar terhadap daya awet bahan pangan. Selama penyimpanan pada suhu kamar, kadar air pindang presto ikan nila cenderung mengalami peningkatan disajikan pada Tabel 4.

**Tabel 2. Persentase Nilai Kadar Air Pindang Presto Ikan Nila Selama Penyimpanan pada Suhu Kamar**

Hari ke	Konsentrasi			
	0%	3%	4%	5%
1	59%	60%	60%	62%
2	70%			
3	71%	63%	62%	64%
4		70%	65%	70%
5		71%	70%	71%
6		71%	71%	73%

Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI-01-2717-1992), nilai kadar air yang memenuhi syarat mutu pindang sebesar 60% - 70%. Dari Tabel 4. Dapat diketahui bahwa semua perlakuan pada hari pertama memiliki kadar air 50%-60%, hal ini menunjukkan bahwa pindang presto ikan nila layak untuk dikonsumsi. Pada hari ke-2 pindang presto ikan nila dengan konsentrasi 0% mengalami peningkatan kadar air yang cukup tinggi menjadi 70% hal ini dikarenakan pindang presto ikan nila tidak ditambahkan dengan zat antibakteri berupa kunyit. Menurut Rahman (2009) kunyit mengandung senyawa kurkumin sebagai penghambat bakteri untuk hidup.

Perlakuan dengan konsentrasi 3% dan 5% pada hari ke-4 mengalami peningkatan kadar air yang cukup tinggi yakni mencapai angka 70% dan sudah mencapai batas maksimum yang ditentukan oleh SNI. Pindang presto ikan nila dengan perlakuan 4% memiliki masa simpan paling lama dibandingkan dengan perlakuan lainnya, yakni baru mencapai batas penolakan pada hari ke-5 sebesar 70%, hal ini menunjukkan bahwa penambahan ekstrak kunyit 4% cukup baik untuk menahan bakteri pembusuk tumbuh pada hari ke-5.

Kunyit memiliki kandungan protein cukup tinggi yaitu sebesar 8,0 (Bintang dan Nataamijaya 2005) sehingga dapat menjadi tambahan protein pada pindang presto ikan nila. Protein selain baik untuk tubuh juga dapat mengikat air pada makanan. Oleh karena itu nilai kadar air pindang presto ikan nila yang memiliki nilai relatif rendah dan kenaikannya tidak terlalu tinggi menunjukkan bahwa protein memiliki kemampuan mengikat air sehingga air bebas dalam daging pindang presto ikan nila tidak terlalu banyak keluar. Sedangkan peningkatan kadar air pada setiap harinya untuk semua

perlakuan diduga akibat terurainya struktur protein akibat aktivitas bakteri yang menyebabkan terbebasnya air terikat, selain itu disebabkan pula oleh kelembaban udara dan suhu disekitar sampel atau bahan tersebut. Banyaknya air bebas dalam daging pindang presto ikan nila akan menyebabkan pertumbuhan bakteri semakin cepat, dengan demikian semakin tinggi peningkatan kadar air selama penyimpanan akan menyebabkan semakin meningkatnya jumlah bakteri pada pindang presto ikan nila, hal tersebut akan menyebabkan pindang presto ikan nila cepat busuk.

Peningkatan kadar air selama penyimpanan cenderung disebabkan oleh kelembaban udara disekitar bahan tersebut. Perubahan kadar air suatu bahan pangan selama penyimpanan berkaitan erat dengan kelembaban ruang simpan. Penurunan atau peningkatan kadar air selama penyimpanan pada suhu kamar disebabkan oleh kelembaban udara (RH) disekitar bahan tersebut. Apabila kadar air bahan rendah sedangkan RH disekitar tinggi maka akan terjadi penyerapan uap air dari udara disekitarnya sehingga kadar airnya menjadi tinggi, dan apabila kadar air bahan pangan tinggi sedangkan RH disekitarnya rendah maka akan terjadi penguapan air dari bahan sehingga kadar air menjadi rendah (Marjuki 2006).

Semakin meningkatnya kadar air ini juga erat kaitannya dengan meningkatnya jumlah bakteri pada produk pindang presto ikan nila ini, hal ini sesuai dengan pendapat Salosa (2013), bahwa penyebab kerusakan ikan adalah kadar air tinggi, dimana 70%-80% dari berat dagingnya sehingga menyebabkan mudahnya mikroba tumbuh dan berkembang biak.

#### b. pH

Derajat keasaman atau disebut dengan pH merupakan salah satu indikator penentu pada suatu produk olahan hasil perikanan yaitu untuk menentukan layak tidaknya suatu produk dikonsumsi, karena pada kondisi pH tertentu akan memicu pertumbuhan bakteri pembusuk yang menyebabkan produk tidak layak untuk dikonsumsi. Pada umumnya ikan yang sudah tidak segar, dagingnya mempunyai pH lebih tinggi dari pada ikan yang masih segar. Hal ini disebabkan timbulnya senyawa-senyawa yang bersifat basis seperti ammonia, trimetilamin, dan senyawa-senyawa volatil lainnya (Hadiwiyoto, 1993). Menurut Connel (1990) bakteri dapat tumbuh optimum pada suhu 35-37° C dan pH 6,5 - 7,5. Hasil pengamatan rata-rata perubahan nilai pH pindang presto ikan nila selama penyimpanan disajikan pada tabel 5.

**Tabel 3. Nilai pH Pindang Presto Ikan Nila Selama Penyimpanan**

Hari ke	Konsentrasi ekstrak kunyit			
	0%	3%	4%	5%
1	6,1	6	5,9	6,1
2	6,5			
3	6,8	6,5	6,3	6,4
4		6,6	6,4	6,5
5		6,9	6,5	6,8
6		7	6,7	7

Pengukuran nilai pH pada sampel pindang presto ikan nila selama kegiatan riset dilakukan dengan menggunakan pH meter. Berdasarkan data pengamatan terhadap nilai pH selama penyimpanan, nilai pH pada semua sampel pindang presto ikan nila yang diberi perlakuan berbeda-beda mengalami peningkatan sejak hari pertama penyimpanan sampai hari terakhir penyimpanan.

Keasaman atau kebasan lingkungan berpengaruh terhadap aktivitas dan stabilitas makromolekul seperti enzim, sehingga menghambat pertumbuhan dan metabolisme mikroorganisme (Adams dan Moss 2008 dalam Sopandi 2014). Sumber enzim dapat berasal dari ikan maupun mikroba yang hidup pada tubuh ikan (Afrianto dkk 2014). Menurut Riyanto dkk (2014) nilai pH ikan segar sekitar 6,65, nilai tersebut tidak jauh berbeda dengan daging ikan lainnya, kandungan pH yang terdapat pada presto ikan nila dengan campuran ekstrak kunyit dengan konsentrasi 3%, 4% dan 5% mampu menahan kadar keasaman menjadi lebih rendah dibandingkan dengan konsentrasi kontrol (tidak dicampur dengan ekstrak kunyit), hal itu karena kunyit yang bersifat asam yang memiliki kandungan asam askorbat (vitamin C). Hal ini sesuai dengan pendapat Winarno (2003), bahwa kandungan kimia dalam kunyit sebanyak 100 gram mengandung vitamin C sebanyak 26 mg. Menurut Connel (1990) bakteri dapat tumbuh optimum pada suhu 35-37° C dan pH 6,5 - 7,5.

Hasil pengamatan memperlihatkan bahwa nilai rata-rata tertinggi pH pindang presto ikan nila pada awal penyimpanan dengan suhu kamar adalah 6,1 dan terendah adalah 5,9 (Tabel 5). Nilai pH ini lebih rendah dibandingkan dengan pH awal kematian ikan air tawar, yaitu sekitar 6,17-7,04 (Liviawaty 1999). Pada hari ke-2 pengamatan hanya dilakukan pada perlakuan kontrol saja, karena perlakuan dengan konsentrasi 3%, 4% dan 5% di hari ke-2 tidak akan berbeda jauh dengan nyata dengan pengamatan pada hari pertama. Perlakuan dengan konsentrasi kontrol

memiliki pH yang tinggi pada hari ke-2 yaitu mencapai angka 6,7. Hal itu dikarenakan perlakuan kontrol tidak ditambahkan dengan pengawet alami yaitu kunyit, berbeda dengan perlakuan yang ditambahkan dengan ekstrak kunyit yang memiliki pH masih rendah pada hari ke-3.

Pada hari ke-3 perlakuan dengan konsentrasi 3% sudah mencapai batas penerimaan dengan angka 6,5, perlakuan dengan konsentrasi 4% memiliki kandungan pH yang paling rendah diantara perlakuan yang lainnya yaitu mencapai angka 6,5 pada hari ke-5, perlakuan dengan konsentrasi kunyit 5% hanya bertahan sampai hari ke-4. Penurunan pH terendah dan terlama untuk mencapai pH 6,5 terjadi pada pindang presto ikan nila dengan perlakuan 4%, hal ini menunjukkan bahwa kandungan antibakteri kunyit pada perlakuan 4% bekerja secara efektif sehingga pertumbuhan bakteri dapat dihambat secara optimal, dengan demikian penguraian metabolit menjadi senyawa sederhana oleh bakteri yang dapat menghasilkan senyawa bersifat basa yang dapat meningkatkan pH dapat terhambat (Kaamilina 2005).

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil uji mikrobiologis dan uji kimia yaitu meliputi uji kadar air dan pH dapat ditarik kesimpulan bahwa pindang presto ikan nila yang diberi perlakuan kunyit sebesar 4% dapat mempertahankan pindang presto ikan nila hingga lima hari

## DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, E., E. Liviawaty, O. Suhara dan H. Hamdani. 2014. *Pengaruh Suhu dan Lama Blansing Terhadap Penurunan Kesegaran Filet Tagih Selama Penyimpanan pada Suhu Rendah*. Jurnal Autika, 5, (1): 45-54. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Bandung.
- Connel DW. 1990. *Bioaccumulation of Xenobiotics Compounds*. CRC Press Inc. Boca Raton (US).
- Hadiwiyoto, S, 1993. *Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan*. Liberty. Yogyakarta.
- Kaamiliina, B. D. 2005. *Pengaruh Imbangan Kunyit (Curcuma domestica) dan Asam Jawa (Tamarindus indica) terhadap Karakteristik Organoleptik, Kimia dan Mikrobiologis Pindang Bandeng Air Garam pada Suhu Kamar*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Padjadjaran. Bandung.

- Liviawaty, E. 1999. *Pengaruh Waktu Pembuatan Filet terhadap Beberapa Karakteristik Filet Nila Merah (Oreochromis niloticus)*. Tesis Program Pascasarjana, Universitas Padjadjaran, Bandung. 99 hlm.
- Moeljanto, R., 1982. *Penggaraman dan Pengeringan Ikan*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Rahman, M. 2009. *Aktivitas Anti Bakteri Senyawa Hasil Biotransformasi Kurkumin Oleh Mikrob Endofil Asal Kunyit*. Diambil dari <http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/14837/G09mnr.pdf> [15 Februari 2013]
- Rahardjo dan Rostiana, 2005 Rahardjo, M. dan O., Rostiana. 2005. *Budidaya Tanaman Kunyit*. Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatika. Bogor.
- Sopandi T. 2014. *Mikrobiologi Pangan*. Andi offset. Yogyakarta.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*. Penerbit CV. Alfabeta: Bandung.
- Wahardika, T. 2008. *Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Kunyit (Curcuma domestica Val) terhadap Masa Simpan Pindang Ikan Bandeng pada Suhu Kamar*. Skripsi. Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Wahyuningsih, S. 2002. *Penggunaan Natrium Benzoat dan Kalium Sorbat Pada Pengawetan Ikan Bandeng (Chanos chanos) Presto*. Skripsi Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Winarno, S. G., S. Fardiaz dan D. Fardiaz. 1980. *Pengantar Teknologi Pangan*. Cetakan pertama. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Winarto, W.P. 2003. *Khasiat dan Manfaat Kunyit*. Agromedia Pustaka. Jakarta.